

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 11 325.8

**Anmeldetag:** 14. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft,  
München/DE

**Bezeichnung:** Notfallbedienmittel für eine technische  
Einrichtung

**IPC:** G 05 B, G 08 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Dezember 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

## Beschreibung

## Notfallbedienmittel für eine technische Einrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für eine technische Einrichtung und ein zugehöriges Notfallbedienmittel.

10 Kontrollelemente für technische Einrichtungen werden zunehmend als Fernbedienungen realisiert. Dies bringt zum einen den Vorteil mit sich, dass die Kontrollelemente nicht nur am unmittelbaren Ort der Einrichtung zugänglich sind, zum anderen kann durch funkgestützte oder sonstige kabellose Fernbedienungen auf eine Vielzahl von Kabeln zur Signalleitung verzichtet werden.

15 Kabellose Signalverbindungen weisen jedoch den Nachteil auf, dass ihre Zuverlässigkeit unter Umständen geringer sein kann, als die von hardware-basierten Verbindungen. Diese Schwierigkeit ist im Hinblick auf Notfallbedienmittel, insbesondere auf sogenannte NotStop-Schalter oder Totmann-Schalter, als besonders kritisch anzusehen. NotStop-Schalter dienen dem sofortigen Anhalten oder Abschalten technischer Einrichtungen in nicht vorhersehbaren, sicherheitsgefährdenden Situationen.

20 Andere Notfallmaßnahmen können zum Beispiel im Abschalten von Anlagenteilen, Abschotten von Strahlungsquellen oder Quellen chemischer Stoffe oder Abdecken mechanischer Vorrichtungen wie Sägen bestehen.

25 In Arbeitsumgebungen mit besonders hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit ist es daher erforderlich, Notfallbedienmittel zum Auslösen von Notfallmaßnahmen für technische Einrichtungen vorzusehen, die über eine hardware-basierte Verbindung, z.B. ein Kabel oder einen direkten Kontakt, an die

30 technische Einrichtung angebunden sind. Damit soll sichergestellt werden, dass die Notfallbedien-Funktion jederzeit und unabhängig von eventuellen Störungen kabelloser Signalverbin-

dungen verfügbar ist. Notfallbedienmittel können verschiedenste Bau- und Funktionsformen aufweisen und modular in technische Einrichtungen integriert werden.

5 Das Erfordernis, Notfallbedienmittel hardware-basiert anzubinden, bringt jedoch den Nachteil mit sich, dass sie räumlich nicht flexibel positionierbar sind. Während kabellos angebundene Bedienelemente grundsätzlich frei beweglich sind, ist ein hardware-mäßig angebundenes Notfallbedienmittel normalerweise nur an einer festen Position an der zugehörigen  
10 technischen Einrichtung bedienbar. Während die Kontrolle einer solchen Einrichtung durchaus mit Fernbedienung, also von überall aus, möglich sein kann, ist z.B. ein notfallmäßiges Abschalten nur am Notfallbedienmittel selbst möglich.

15 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Sicherheitsvorrichtung für eine technische Einrichtung sowie ein zugehöriges Notfallbedienmittel anzugeben, die über eine hardware-basierte Verbindung miteinander verbunden sind, wobei das  
20 Notfallbedienmittel aber gleichzeitig räumlich flexibel positionierbar ist.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Sicherheitsvorrichtung sowie durch ein Notfallbedienmittel mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.  
25

Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine mit einer technischen Einrichtung verbindbare Sicherheitsvorrichtung vorzusehen, die eine Schiene aufweist, die derart gestaltet  
30 ist, dass ein Notfallbedienmittel daran angebracht und entlang der Schiene in Längsrichtung verschiebbar ist. Durch die Schiene ist ein Testsignal abgebar, das durch ein an der Sicherheitsvorrichtung angebrachtes Notfallbedienmittel empfangbar ist, und zwar unabhängig von dessen Längsposition in  
35 der Schiene. Durch das Notfallbedienmittel ist in Abhängigkeit von einem Empfangen des Testsignals ein Antwortsignal abgebar, das durch die Schiene ebenfalls unabhängig von der

Längsposition des Notfallbedienmittels empfangbar ist. In Abhängigkeit von einem Empfangen des Antwortsignals ist durch die Sicherheitsvorrichtung ein Signal an die technische Einrichtung abgebar. Das Signal kann zum Auslösen für Notfall-

5   maßnahmen für die technische Einrichtung verwendet werden, z.B. zum Auslösen einer NotStop- oder Totmann-Funktion.

Das Notfallbedienmittel und die Schiene stehen in hardware-mäßiger gegenseitiger Verbindung zueinander und der Aufbau

10   genügt daher auch strengen Sicherheitsanforderungen. Gleichzeitig ist das Notfallbedienmittel entlang der Schiene verschiebbar und kann daher ortsflexibel über deren gesamte Länge verschoben und positioniert werden. Dadurch ist das Notfallbedienmittel nicht mehr nur an einem fest vorgegebenen

15   Ort erreichbar sondern kann über die Länge der Schiene zum Beispiel jeweils in der Nähe einer Bedienperson positioniert werden. Dadurch erhöht sich die Flexibilität in der Positionierung des Notfallbedienmittel durch eine einfach und unaufwändig realisierbare Schienenanbindung. Gleichzeitig kann auf

20   eine Verbindung mittels zusätzlicher Kabel verzichtet werden, die neben der mangelnden Ortsflexibilität auch eine Stolpergefährdung darstellen und Kabel-Wirrwarr verursachen würden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung weist die Schiene ein

25   Testsignal-Abgabemittel zur Abgabe eines Testsignals auf optischer Basis auf. Diese optische Verbindung ist aufgrund der hardware-basierten gegenseitigen Verbindung zwischen der Schiene und dem daran angebrachten Notfallbedienmittel als hardware-mäßig und damit ausreichend sicher anzusehen. Sie

30   weist den Vorteil auf, dass das Berühren der Schiene insofern ungefährlich ist, als eventuelle Gesundheitsschädigungen durch elektrische Spannungen oder Ströme ausgeschlossen sind. Außerdem ist sie unanfällig gegen Störungen durch den Kontakt mit leitfähigen Flüssigkeiten, die insbesondere in medizinischen oder labor-technischen Arbeitsumgebungen häufig auftreten können.

35

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Schiene mit einer Notfall-Steuereinrichtung verbunden, durch die ein Testsignal erzeugbar ist, das eine Kennung beinhaltet, die einem bestimmten Notfallbedienmittel eindeutig zuordenbar ist. Ein Notfallbedienmittel, das einen Kennzeichnungs-Analysator aufweist, der die eindeutige Kennung detektieren und identifizieren kann, kann dadurch individuell angesprochen werden und gemeinsam mit weiteren Notfallbedienmitteln flexibel über die Schiene verteilt werden. Dadurch ist es möglich, dass die einzelnen Notfallbedienmittel sich nicht gegenseitig stören und dass die Notfall-Steuereinrichtung auf die Betätigung jedes einzelnen Notfallbedienmittels unabhängig von den anderen korrekt ansprechen kann. Dies erhöht die Flexibilität in der Anordnung von Notfallbedienmitteln.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

FIG 1      Patientenlagerungstisch mit Notfallbedienmittel gemäß der Erfindung,

FIG 2      Notfallbedienmittel gemäß der Erfindung,

FIG 3      Skizze der elektrischen Funktionsgruppen des Patientenlagerungstisches und des Notfallbedienmittels gemäß der Erfindung und

FIG 4      Skizze der elektrischen Funktionsgruppen des Not-Stop-Moduls gemäß der Erfindung.

In **Figur 1** ist als Beispiel für eine technische Einrichtung ein Patientenlagerungstisch 1 dargestellt, wie er z.B. in der medizinischen Diagnostik oder Therapie Verwendung findet. Es

könnte sich beispielsweise jedoch auch um eine diagnostische oder therapeutische medizintechnische Einrichtung, um eine industrielle Fertigungseinrichtung, einen Baukran oder sonstige fernbedienbare technische Einrichtungen. Außerdem könnte  
5 die technische Einrichtung auch zur alleinigen Anbringung der Fernbedienung 5 vorgesehen werden, während diese der Steuerung und Kontrolle einer weiteren, anderen technischen Einrichtung dient. Mechanisch und wirkungsmäßig in Bezug auf ihre Notfall-Funktion muss die Schiene 3 also nicht mit der  
10 selben technischen Einrichtung verbunden sein.

Patientenlagerungstische können umfangreiche Möglichkeiten zum Verändern der Position eines darauf liegenden Patienten aufweisen. Zum Beispiel kann die Höhe des Tisches automatisch  
15 verändert werden und er kann automatisch vor- oder zurückgefahren werden. Dadurch ist es möglich, den Patienten in einer weiteren, nicht dargestellten Einrichtung, wie z.B. einer Röntgeneinrichtung oder einem MR-Gerät, in geeigneter Weise zu positionieren. Außerdem ist es möglich, dass vom Patientenlagerungstisch 1 ggf. auch die erwähnten weiteren medizintechnischen Einrichtungen gesteuert werden.  
20

Der Patientenlagerungstisch 1 weist eine Schiene 3 auf, an der ein oder mehrere Notfallbedienmittel 5 angebracht werden können. Ein an der Schiene 3 angebrachtes Notfallbedienmittel 5 kann flexibel über die gesamte freie Länge der Schiene 3 verschoben werden. Die Schiene 3 erstreckt sich über einen Großteil der Länge des Patientenlagerungstisches 1, um ein Notfallbedienmittel 5 möglichst flexibel jeweils an die geeignete Position schieben zu können. Die Schiene 3 muss jedoch nicht in den Patientenlagerungstisch 1 integriert sein, sie kann stattdessen auch unabhängig davon positioniert sein. Ihre Positionierung kann flexibel und unabhängig von der technischen Einrichtung erfolgen, an der gegebenenfalls Notfallmaßnahmen, z.B. ein notfallmäßiges Abschalten, auszulösen sind.  
25  
30  
35

In der Abbildung besteht die Schiene 3 aus zwei parallel verlaufenden Nuten, die beide ein T-förmiges Profil aufweisen. Das Notfallbedienmittel 5 ist durch das T-förmige Profil sicher in der Schiene 3 verankerbar und gleichzeitig flexibel darin verschiebbar. In anderen Ausführungsformen ist die Schiene 3 statt mit einem T-förmigen Profil mit einem anderen Profil, als Reling oder als Permanentmagnet-Schiene ausgebildet. Je nach Ausgestaltung der Schiene 3 ist ein daran angebrachtes Notfallbedienmittel 5 entweder nur in Längsrichtung der Schiene 3 oder, insbesondere in einer Ausführungsform mit Permanentmagneten, auch in Querrichtung verschiebbar.

Die Schiene 3 steht in Verbindung mit einer Notfall-Steuereinrichtung 7. Diese dient dazu, die erforderlichen Testsignale an die Schiene 3 abzugeben und die Antwortsignale, aufgrund derer eine Notfallmaßnahme ausgelöst werden soll, zu empfangen. Die Testsignale werden durch die Notfall-Steuereinrichtung 7 an das Testsignal-Abgabemittel 9 der Schiene 3 abgegeben, wo sie durch das Notfallbedienmittel 5 empfangen werden können. Das Antwortsignal des Notfallbedienmittels 5 kann über das Antwortsignal-Empfangsmittel 11 an die Schiene 3 abgegeben und weitergeleitet werden.

Das Testsignal-Abgabemittel 9 und das Antwortsignal-Empfangsmittel 11 erstrecken sich derart über die gesamte Schiene 3, dass ein an der Schiene 3 angebrachtes Notfallbedienmittel 5 an jeder möglichen Verschiebeposition das Testsignal empfangen und das Antwortsignal an die Schiene 3 abgeben kann. Empfang und Abgabe des Test- und Antwortsignals sind also unabhängig von der Verschiebeposition des an der Schiene 3 angebrachten Notfallbedienmittels 5. Bei einer lediglich in Längsrichtung erstreckten Schiene 3 und einem daher nur in Längsrichtung darauf verschiebbaren Notfallbedienmittel 5 sind Empfang und Abgabe des Test- und Antwortsignals also unabhängig von der Längsposition des Notfallbedienmittels 5.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist für das Testsignal-Abgabemittel 9 und das Antwortsignal-Empfangmittel 11 jeweils eine eigene Nut der Schiene 3 vorgesehen. Es wäre jedoch genauso gut möglich, beide in einer einzigen Nut anzuordnen oder weitere Nuten für das Herstellen der mechanischen oder der Signal-Verbindung vorzusehen.

Das Testsignal-Abgabemittel 9 der Schiene 3 kann in einer ersten bevorzugten Ausführungsform als elektrischer Kontakt ausgebildet sein. Unter elektrischer Kontakt soll ein Kontaktmittel verstanden werden, das eine direkte, auf gegenseitiger Berührung basierende elektrische Verbindung ermöglicht. Der Kontakt wird vorzugsweise durch eine metallische Kontaktfläche gebildet, die sich über die gesamte Länge der NotStop-Schiene erstreckt, und z.B. das Herstellen eines galvanischen Kontakts ermöglicht. Dadurch ist es möglich, eine elektrische Verbindung zu einem an der Schiene 3 angebrachtes Notfallbedienmittel 5 über die gesamte Länge der Schiene herzustellen, wozu das Notfallbedienmittel 5 lediglich ebenfalls einen elektrischen Kontakt aufweisen muss. Der elektrische Kontakt auf Seiten des Notfallbedienmittels 5 kann dazu ebenfalls durch eine metallische Kontaktfläche gebildet werden.

Das Antwortsignal-Empfangmittel 11 kann ebenso in besonders einfacher Weise als elektrischer Kontakt realisiert sein, z.B. ebenfalls durch eine metallische Kontaktfläche, die sich über die gesamte Länge der Schiene 3 erstreckt.

In einem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel sind anstelle elektrischer Kontakte optische Verbindungen vorgesehen, indem z.B. das Testsignal-Abgabemittel 9 z.B. als Leuchtdiodenkette oder Lichtleiter ausgebildet ist und ein optisches Signal abgeben kann. Die Verwendung eines optischen anstelle eines elektrischen Signals macht die Signal-Verbindung unempfindlich gegenüber der Berührung mit elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten, z.B. Laborchemikalien oder Blut. Im Gegenzug erhöht sich jedoch die Empfindlichkeit gegenüber optisch un-



durchlässigen Verschmutzungen und optisch wirksamen Gegenständen wie z.B. einer spiegelnden Oberfläche eines gläsernen oder metallischen Behältnisses.

5 Ebenso wie das Testsignal-Abgabemittel 9 kann auch das Antwortsignal-Empfangsmittel 11 auf Basis einer optischen Signal-Verbindung arbeiten. Dazu kann es z.B. durch eine Kette von Photodioden gebildet werden, um optische Signale von einem Notfallbedienmittel 5 empfangen zu können, oder als fluores-

10 zierende Faser, in der optische Signale von einem Notfallbedienmittel 5 eine Fluoreszenzerscheinung auslösen, die dann durch die Faser zur Notfall-Steuereinrichtung 7 geleitet wird.

15 Im Hinblick auf die Anfälligkeit gegen Verschmutzungen, ungewollte Berührung mit Flüssigkeiten oder ungewollte Berührungen durch Patienten oder Bedienpersonen ist die NotStop-Schiene vorzugsweise seitlich an der Einrichtung angeordnet, so dass einerseits ein angebrachtes Notfallbedienmittel 5 gut

20 zugänglich ist, andererseits aber von oben kommende Störeinflüsse unwahrscheinlicher werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Schiene 3 z.B. durch eine flexible Gummilippe oder eine Absteifbürste abzudecken, um einen zusätzlichen Schutz vor Störeinflüssen zu erreichen.

25 In **Figur 2** ist das Notfallbedienmittel 5 gemäß der Erfindung dargestellt. Es weist einen Kontakt 13 auf, der in der dargestellten Ausführung durch zwei T-förmig profilierte Schienenläufer gebildet wird. Die T-Profile sind derart gestaltet,

30 dass sie in die zuvor beschriebene Schiene 3 einführbar und darin frei verschiebbar sind. In diesem Sinne stellen sie Negativ-Profile der Profile der Schiene 3 dar. Alle gegenseitigen Verbindungsteile der Schiene 3 und des Notfallbedienmittels 5 sind derart aneinander angepasst, zum Beispiel in ihrem Profil, ihrer Größe oder im eventuellen gegenseitigen Abstand mehrerer Nuten oder Schienenläufer, dass die Einführbar-

35

keit des Notfallbedienmittels 5 in die Schiene 3 gewährleistet ist.

An dem Kontakt 13 ist ein Testsignal-Empfangsmittel 15 angeordnet, das auf einem der beiden Schienenläufer angebracht ist. Es kann in einer ersten bevorzugten Ausführungsform durch einen elektrischen Kontakt gebildet sein, der in einer metallischen Kontaktfläche auf einer Oberfläche des Schienenläufers steht. Es kann jedoch auch der gesamte Schienenläufer als elektrischer Kontakt ausgebildet sein, indem er durchgängig aus Metall oder einem anderen leitfähigen Material besteht.

Das Testsignal-Empfangsmittel 15 kann in einer zweiten bevorzugten Ausführungsform auch zum Empfangen optischer Signale ausgebildet sein, indem es entweder eine oder mehrere Photodioden aufweist oder einen optischen Signalweg bildet, durch den optische Signale in das Innere des Notfallbedienmittels 5 geleitet werden können.

20

Weiter ist ein Antwortsignal-Abgabemittel 17 vorgesehen, das auf dem anderen der beiden Schienenläufer angeordnet ist. Je nach Ausführung des Notfallbedienmittels 5 kann es auch auf demselben Schienenläufer wie das Testsignal-Empfangsmittel 15 angeordnet sein, außerdem können weitere Schienenläufer dafür vorgesehen sein. Das Antwortsignal-Abgabemittel 17 besteht ebenfalls entweder in einem elektrischen Kontakt oder ist so ausgeführt, dass es optische Signale abgeben kann. Diese können entweder durch eine oder mehrere Leuchtdioden erzeugt werden oder durch einen optischen Signalweg aus dem Inneren des Notfallbedienmittels 5 zu dem Antwortsignal-Abgabemittel 17 geleitet werden.

Das Notfallbedienmittel 5 weist weiter eine Notfall-Taste 19 auf, durch deren Betätigen die Abgabe des Antwortsignals beeinflusst bzw. ein Notfall-Signal verursacht werden kann, das zum Auslösen einer Notfallmaßnahme, z.B. einer NotStop-

Funktion, führt. Zum Beispiel kann durch die Notfall-Taste 19 eine elektrische oder optische Signalverbindung geschlossen bzw. unterbrochen werden. Sie ist so ausgeführt, dass sie durch eine Bedienperson leicht zugänglich und betätigbar ist. Außerdem kann sie in bekannter Weise eine Signalfarbe, z.B. rot, aufweisen, um ihre Erkennung als Notfall-Taste 19 zu erleichtern.

In Figur 3 sind beispielhafte Funktionsgruppen, mit denen eine Realisierung der Erfindung möglich ist, dargestellt. Auf Seiten des Notfallbedienmittels 5 ist dies vor allem ein Not-Stop-Schalter 6. Der NotStop-Schalter 6 ist in der dargestellten Ausführungsform als elektrisches Bauelement symbolisiert, kann jedoch auch ein optisch funktionierendes Element sein. Er dient dazu, bei Betätigung durch eine Bedienperson über die Notfall-Taste 19 den Signalweg zwischen dem Testsignal-Empfangsmittel 15 und dem Antwortsignal-Abgabemittel 17 zu beeinflussen. In der einfachsten Ausführung wird der Signalweg durch den NotStop-Schalter 6 unterbrochen. Dazu kann ein elektrischer Schalter geöffnet oder ein optischer Signalweg blockiert werden.

Das Testsignal-Empfangsmittel 15 ist in der dargestellten Konstellation mit dem Testsignal-Abgabemittel 9 verbunden, d.h. das Notfallbedienmittel 5 ist an der Schiene 3 angebracht und die gegenseitige hardware-basierte Verbindung ist geschlossen. Ebenso ist das Antwortsignal-Abgabemittel 17 mit dem Antwortsignal-Empfangsmittel 11 verbunden.

Auf Seiten der Notfall-Steuereinrichtung 7, die ebenfalls mit der Schiene 3 verbunden ist, wird das Testsignal durch einen Testsignal-Generator 21 erzeugt und an das Testsignal-Abgabemittel 9 übermittelt. Das Testsignal kann ein elektrisches Potential sein, das entweder über einen elektrischen Kontakt übertragen oder durch eine Leuchtdiodenkette in ein optisches Signal umgewandelt werden kann.

Das Testsignal kann in einer ersten Ausführungsform ein einfaches An/Aus-Signal sein, das heißt es wird entweder ein Signal übertragen oder die Übertragung des Signals ist blockiert. In einer zweiten Ausführungsform kann es aus einer Signalfolge bestehen, die weitere Informationen kodieren kann. Zum Beispiel kann das Testsignal eine Bitfolge beinhalten, die eine Kennung darstellt, die einem bestimmten Notfallbedienmittel 5 aus einer Vielzahl von Notfallbedienmittel eindeutig zuordenbar ist. Zum Beispiel kann an einer technischen Einrichtung eine bestimmte Anzahl von Notfallbedienmittel 5 vorgesehen sein, die individuell durchnummeriert sind. Das Testsignal kann dann zur eindeutigen Identifikation eines bestimmten Notfallbedienmittel 5 eine Kennung enthalten, die der individuellen Nummer dieses Moduls entspricht. Dadurch wird eine einfache und mit wenigen Bit kodierbare Kennung implementiert.

Eine Möglichkeit, die Verwendung von genau zwei Notfallbedienmittel 5 in einer gemeinsamen Schiene 3 zu ermöglichen besteht darin, dass jedes der beiden Notfallbedienmittel 5 Strom nur in einer Richtung leiten kann, zum Beispiel durch Verwendung einer Diode. Als Testsignal wird dann ein alternierendes elektrisches Signal abgegeben, das in jeder Phase durch je eines der beiden Notfallbedienmittel 5 geleitet wird. Wird eines der beiden Notfallbedienmittel 5 betätigt und dadurch dessen elektrische Leitung blockiert, so wird nur noch eine der beiden Phasen des alternierenden Testsignals geleitet und als Antwortsignal abgegeben, nämlich durch das nicht betätigte Notfallbedienmittel 5.

Sind mehrere Notfallbedienmittel 5 mit der Schiene 3 verbunden, so muss die Notfall-Steuereinrichtung 7 so eingerichtet sein, dass sie für jedes Notfallbedienmittel 5 durch den Testsignal-Generator 21 ein eigens zuordenbares Testsignal erzeugt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Notfallbedienmittel 5 unabhängig voneinander abgefragt werden können. Der Testsignal-Generator 21 kann dabei, um die beson-

ders hohen Anforderungen an sicherheitsrelevante Software zu vermeiden, vollständig hardware-mäßig als rein elektrisches Bauelement realisiert sein. Er kann jedoch auch unter Verwendung einer software-gesteuerten Einrichtung konzipiert sein.

5

In einer anderer bevorzugten Ausführungsform wird die gemeinsame Verwendung mehrerer Notfallbedienmittel 5 ermöglicht, indem die Notfallbedienmittel 5 unabhängig vom Testsignal individuell kodierte Antwortsignale abgeben. Dabei generieren sie die individuelle Kodierung selbst. Dadurch kann auf die Erzeugung individueller Testsignale im Testsignal-Generator 21 verzichtet werden und in der Notfall-Steuereinrichtung 7 muss lediglich die Auswertung der individuellen Antwortsignale erfolgen.

15

Je nach Funktionsweise der Notfall-Steuereinrichtung 7 kann eine Mehrzahl von Notfallbedienmitteln 5 jedoch auch ohne zuordenbar kodierte Testsignale eingesetzt werden, indem die Funktion des Notfallbedienmittels 5 darin besteht, bei Betätigung eine Signalverbindung zwischen dem Testsignal-Abgabemittel 9 und dem Antwortsignal-Empfangmittel 11 herzustellen. In dieser Konstellation wäre das Auslösen der Notfallmaßnahme durch Betätigung jedes einzelnen an der Schiene 3 eingeführten Notfallbedienmittels 5 möglich, ohne dass ein individuell zuordenbares Testsignal verwendet werden müsste.

25

Weiter ist eine Antwortsignal-Elektronik 23 vorgesehen, die über das Antwortsignal-Empfangmittel 11 ein Antwortsignal von dem oder den Notfallbedienmitteln 5 empfangen kann. Die Antwortsignal-Elektronik 23 ist, um die besonders hohen Anforderungen an sicherheitsrelevante Software zu vermeiden, vollständig hardware-mäßig als rein elektrisches Bauelement realisiert; sie kann jedoch auch unter Verwendung einer software-gesteuerten Einrichtung konzipiert sein.

35

Die Antwortsignal-Elektronik 23 ist so ausgebildet, dass sie bei Empfang eines Signals, das durch Betätigen eines Notfall-

bedienmittels 5 erzeugt wird, ein Signal an die technische Einrichtung abgibt, dass die Notfall-Funktion der technischen Einrichtung auslöst. Aus diesem Zweck weist sie eine Verbindung zu der technischen Einrichtung - im dargestellten Ausführungsbeispiel also zu dem Patientenlagerungstisch 1 - auf. Sie kann jedoch auch dazu verwendet werden, eine andere technische Einrichtung als diejenige, an der sie angebracht ist, zum Beispiel einen räumlich getrennt angeordneten Röntgenspannungs-Generator, abzuschalten.

Bei Verwendung individuell kodierter Testsignale für eine Mehrzahl von Notfallbedienmitteln 5 ist die Antwortsignal-Elektronik 23 in der Lage, die Antwortsignale der einzelnen Module individuell auszuwerten. Zu diesem Zweck muss sie so programmiert sein, dass sie die Anzahl der Notfallbedienmittel 5 bzw. die Gesamtheit der individuellen Antwortsignale kennt, so dass sie bei Ausbleiben eines bestimmten Antwortsignals die NotStop-Funktion auslösen kann. Zum Beispiel kann die Konfiguration der Notfallbedienmittel 5 anhand von Dip-Schaltern oder Jumpfern programmiert werden. Auf diese Weise kann die Antwortsignal-Elektronik 23 jederzeit prüfen, ob tatsächlich die Gesamtheit aller Notfallbedienmittel 5 nicht betätigt wurde. Ändert sich ein einzelnes Antwortsignal, so besteht die Ursache dafür entweder in einer Betätigung des entsprechenden Notfallbedienmittel 5 oder in einer Fehlfunktion desselben. Beide Fälle erfordern das Auslösen einer Notfallmaßnahme.

In **Figur 4** sind die elektrischen Bauelemente auf Seiten des Notfallbedienmittels 5 auf Basis der Verwendung optischer Signale schematisch dargestellt. Über das Testsignal-Empfangsmittel 15 wird das optische Testsignal empfangen und an eine Photodiode 25 geleitet. Die Photodiode 25 wandelt das optische Testsignal in ein elektrisches Signal um und gibt dieses an einen Kennzeichnungs-Analysator 27 weiter. Der Kennzeichnungs-Analysator 27 hat die Aufgabe, das Testsignal von eventuellen Störsignalen zu differenzieren, zu identifi-

zieren und gegebenenfalls eine dem 5 eindeutig zugeordnete individuelle Kennung des Testsignals zu erkennen. Er analysiert die Kennung des Testsignals darauf hin, ob sie dem jeweiligen Notfallbedienmittel 5 zugeordnet ist. Er ist auf  
5 rein hardware-mäßiger Basis als elektronisches Bauteil ausgeführt.

Wird ein dem Notfallbedienmittel 5 individuell zugeordnetes Testsignal erkannt, so wird dies an den NotStop-Schalter 6  
10 weitergegeben, über den es ein Leuchtdiode 29 erreicht. Der Kennzeichnungs-Analysator 27 gibt ein ebenfalls individuell kodiertes Antwortsignal ab. Dies kann entweder das unverändert weitergeleitete Testsignal sein, oder ein eigens erzeugtes Antwortsignal mit gegebenenfalls geänderter Bitfolge.

15 Sollte die Energieversorgung des Notfallbedienmittels 5 nicht über die Schiene 3 erfolgen, so kann eine eventuell erforderliche Versorgungsspannung durch eine Spannungsversorgung 31 gesichert werden, die z.B. als Batterie oder wiederaufladbare  
20 Batterie realisiert sein kann. Das Notfallbedienmittel 5 kann dabei so konzipiert sein, dass eine wiederaufladbare Batterie bei Kontakt mit der Schiene 3 automatisch über die Schiene 3 wieder aufgeladen wird.

25 Das vom Kennzeichnungs-Analysator 27 abgegebene Antwortsignal wird bei geschlossener Verbindung im NotStop-Schalter 6 an die Leuchtdiode 29 weitergeleitet und dort in ein optisches Signal zurückverwandelt. Das optische Antwortsignal wird über das Antwortsignal-Abgabemittel 17 abgegeben. Sobald der Not-  
30 Stop-Schalter 6 durch eine Bedienperson betätigt wird, ist die Verbindung zwischen Kennzeichnungs-Analysator 27 und Leuchtdiode 29 unterbrochen und es wird kein Antwortsignal mehr erzeugt. Das Ausbleiben des Antwortsignals wird als Signaländerung an die Schiene 3 abgegeben und kann von der Not-  
35 fall-Steuereinrichtung 7 detektiert werden, um die Notfallmaßnahme auszulösen.

Während das Notfallbedienmittel 5 im dargestellten Ausführungsbeispiel elektrische Bauelemente aufweist, kann es statt dessen in einer elektrischen Leitung bestehen, die durch den NotStop-Schalter 6 unterbrochen wird. Weiter besteht die Möglichkeit, dass es in einem optischen Signalweg besteht, der z.B. durch Lichtleiter und Spiegel gebildet wird, und der durch den NotStop-Schalter 6 blockiert wird, indem z.B. eine lichtundurchlässige Schranke in den Signalweg eingeschoben wird.

10

Neben der Betätigung des Notfallbedienmittels 5 durch eine Bedienperson kann außerdem eine automatisierte Betätigung bei Detektion eines vorgebbaren Umstands, z.B. eines Schwellwertes eines physiologischen Parameters eines Patienten oder einem sicherheitskritischen Funktionsparameter einer technischen Einrichtung oder einem chemischen Umgebungs-Parameter, vorgesehen werden. Zu diesem Zweck kann das Notfallbedienmittel 5 entweder einen entsprechenden Sensor aufweisen, z.B. einen chemischen oder Temperatur-Sensor, oder einen Anschluss zum Empfangen eines Sensor-Signals, z.B. von einem Patienten-EKG-Gerät.

20



## Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung, die mit einer technischen Einrichtung verbindbar ist, und die eine Schiene (3) umfasst, die  
5 derart ausgebildet ist, dass ein darauf angebrachtes Notfallbedienmittel (5) darauf verschiebbar ist, wobei durch die Schiene (3) ein Testsignal abgebar ist, das durch ein darauf angebrachtes Notfallbedienmittel (5) unabhängig von dessen Verschiebeposition empfangbar ist, und wobei durch die Schiene (3) ein Antwortsignal von dem Notfallbedienmittel (5) unabhängig von dessen Verschiebeposition empfangbar ist, wobei  
10 die Sicherheitsvorrichtung derart ausgebildet ist, dass in Abhängigkeit von einem Empfangen des Antwortsignals ein Signal an die technische Einrichtung abgebar ist.  
15
2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Schiene (3) ein Testsignal-Abgabemittel (9) aufweist, durch das das Testsignal abgebar ist.
- 20 3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei durch das Testsignal-Abgabemittel (9) ein optisches Testsignal abgebar ist.
- 25 4. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei durch das Testsignal-Abgabemittel (9) ein elektrisches Testsignal abgebar ist.
5. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schiene (3) ein Antwortsignal-  
30 Empfangsmittel (11) aufweist, durch das das Antwortsignal empfangbar ist.
- 35 6. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5, wobei durch das Antwortsignal-Empfangsmittel (11) ein optisches Antwortsignal empfangbar ist.

7. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Antwortsignal-Empfangsmittel (11) eine fluoreszierende Faser umfasst.

5 8. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, wobei durch das Antwortsignal-Empfangsmittel (11) ein elektrisches Antwortsignal empfangbar ist.

10 9. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die mit einer Notfall-Steuereinrichtung (7) verbunden ist, durch die das Testsignal erzeugbar und/oder das Antwortsignal empfangbar ist.

15 10. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 9, wobei durch die Notfall-Steuereinrichtung (7) ein Testsignal erzeugbar und/oder ein Antwortsignal empfangbar ist, das eine Kennung beinhaltet, die einem bestimmten Notfallbedienmittel (5) eindeutig zuordenbar ist.

20 11. Technische Einrichtung, die mit einer Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche verbunden ist.

12. Technische Einrichtung nach Anspruch 11, die als medizinisch-technische Einrichtung (1) ausgebildet ist.

25 13. Notfallbedienmittel (5), das derart ausgebildet ist, dass es an eine Schiene (3) anbringbar und darauf verschiebbar ist, wobei durch das Notfallbedienmittel (5) unabhängig von seiner Verschiebeposition ein von der Schiene (3) abgegebenes  
30 Testsignal empfangbar ist, und in Abhängigkeit von einem Empfangen des Testsignals ein Antwortsignal abgebar ist, das durch die Schiene (3) unabhängig von der Verschiebeposition des Notfallbedienmittels (5) empfangbar ist.

35 14. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 13, das ein Testsignal-Empfangsmittel (15) aufweist, durch das das Testsignal empfangbar ist.

15. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 14, wobei durch das Testsignal-Empfangsmittel (15) ein optisches Testsignal empfangbar ist.

5

16. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 14 oder 15, wobei durch das Testsignal-Empfangsmittel (15) ein elektrisches Testsignal empfangbar ist.

10 17. Notfallbedienmittel (5) nach einem der Ansprüche 13 bis 16, das ein Antwortsignal-Abgabemittel (17) aufweist, durch das das Antwortsignal abgebar ist.

15 18. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 17, wobei durch das Antwortsignal-Abgabemittel (17) ein optisches Antwort-Signal abgebar ist.

20 19. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 17 oder 18, wobei durch das Antwortsignal-Abgabemittel (17) ein elektrisches Antwort-Signal abgebar ist.

20. Notfallbedienmittel (5) nach einem der Ansprüche 13 bis 19, das eine Notfall-Taste (19) aufweist, in Abhängigkeit von deren Betätigung das Antwortsignal abgebar ist.

25

21. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 20, die einen elektrischen NotStop-Schalter (6) aufweist, der durch Betätigung der Notfall-Taste (19) betätigt wird.

30 22. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 20 oder 21, die einen optischen Signalweg aufweist, der durch Betätigung der Notfall-Taste (19) unterbrochen wird.

35 23. Notfallbedienmittel (5) nach einem der Ansprüche 13 bis 22, das einen Kennzeichnungs-Analysator (27) aufweist.

24. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 23, wobei durch den Kennzeichnungs-Analysator (27) eine in einem empfangenen Testsignal enthaltene individuelle Kennung analysierbar und ein Antwortsignal in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Analyse abgebar ist.

25. Notfallbedienmittel (5) nach Anspruch 23 oder 24, wobei durch den Kennzeichnungs-Analysator (27) ein eine individuelle Kennzeichnung enthaltendes Antwortsignal abgebar ist.

10

26. Notfallbedienmittel (5) nach einem der Ansprüche 13 bis 25, das derart ausgebildet ist, dass es automatisiert bei Detektion eines vorgebbaren Umstands betätigbar ist.

## Zusammenfassung

## Notfallbedienmittel für eine technische Einrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung, die mit einer technischen Einrichtung verbindbar ist, und ein zugehöriges Notfallbedienmittel (5). Die Sicherheitsvorrichtung umfasst eine Schiene (3). Schiene (3) und Notfallbedienmittel (5) sind derart ausgebildet, dass das Notfallbedienmittel (5)
- 10 auf der Schiene (3) anbringbar und darauf verschiebbar ist. Durch die Schiene (3) ist ein Testsignal abgebar, das durch ein darauf angebrachtes Notfallbedienmittel (5) unabhängig von dessen Verschiebeposition empfangbar ist. Durch das Notfallbedienmittel (5) ist ein Antwortsignal abgebar, das un-
- 15 abhängig von der Verschiebeposition Notfallbedienmittels (5) durch die Schiene (3) empfangbar ist. Die Sicherheitsvorrichtung ist derart ausgebildet, dass in Abhängigkeit von einem Empfangen des Antwortsignals ein Signal an die technische Einrichtung abgebar ist. Durch das Signal kann eine Notfall-
- 20 maßnahme ausgelöst werden, z.B. ein notfallmäßiges Anschalten der technischen Einrichtung als NotStop- bzw. Totmann-Funktion.

FIG 1

FIG 1

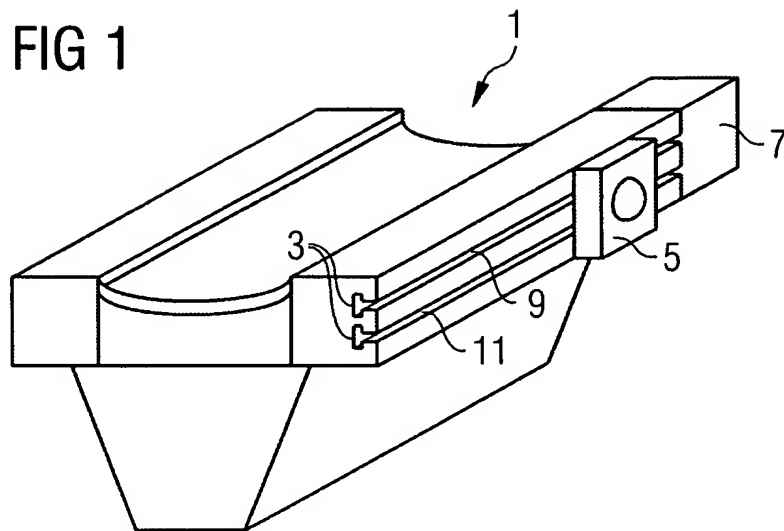


FIG 2

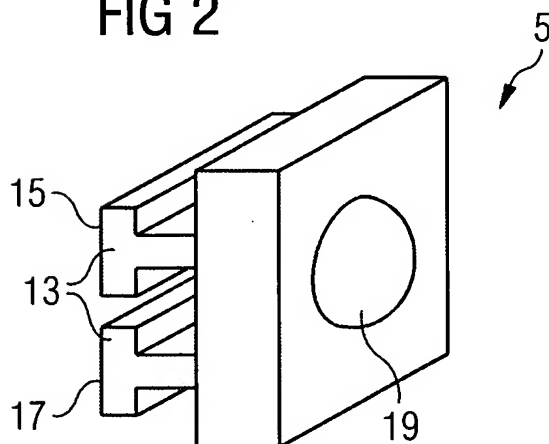


FIG 3

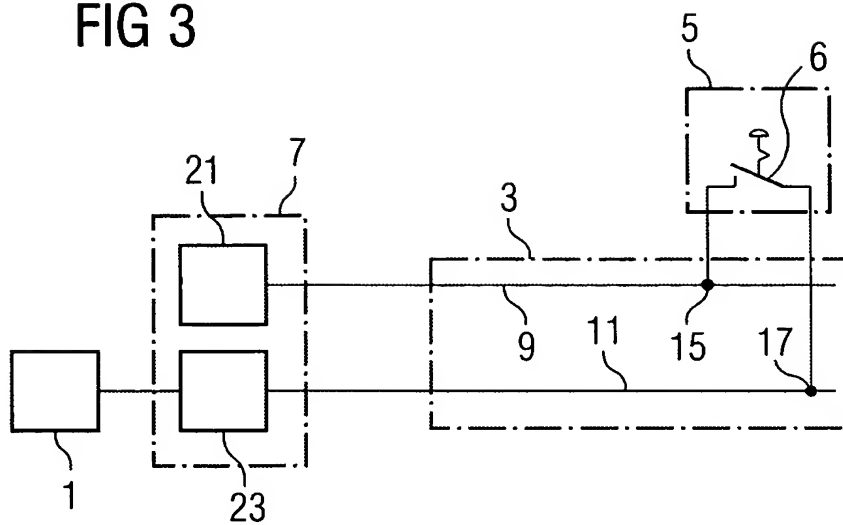


FIG 4

